

**Développement de moyens d'intervention pour contrôler la
surproduction de semences dans les cultures ornementales
de *Thuja occidentalis***

Rapport Final

Présenté à :



Par :

Émilie Lemaire, M. Sc., agr.
Mario Comtois, B. Sc. (biol.), agr.
Marie-Claude Lavoie, B. Sc. (biol.), agr.



Mars 2016

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, dans le cadre du Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés - Volet C



Table des matières

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	4
1. Problématique	5
2. Objectifs	5
1.1 Objectif général	5
1.2 Objectifs spécifiques.....	5
3. Méthodologie.....	5
1.3 Dispositifs expérimentaux.....	5
1.4 Traitements comparés	6
1.5 Application des produits	9
1.6 Données prises pour mesurer l'efficacité des traitements	9
1.6.1 Nombre de cônes.....	9
1.6.2 Croissance	9
4. Activités de diffusion.....	9
5. Résultats significatifs pour l'industrie.....	10
1.7 An 1	10
1.7.1 Nombre de cônes.....	10
1.7.2 Croissance	11
1.7.3 Phytotoxicité	12
1.8 An 2	13
1.8.1 Nombre de cônes.....	13
1.8.2 Croissance	17
6. Conclusion.....	18
Remerciements.....	18

Liste des figures

Figure 1 : Gouttelettes produites par les fleurs femelles au moment de la floraison.....	7
Figure 2 : Vue d'ensemble des fleurs femelles au moment de la floraison	7
Figure 4 : Vue d'ensemble des fleurs mâles au moment de la floraison.....	7
Figure 3 : Fleur mâle libérant du pollen peu de temps après son déploiement.....	7
Figure 5 : Pourcentage de cônes fécondés sur les sites 1 et 2 en 2014.....	10
Figure 6 : Croissance des plants de cèdre sur les sites 1 et 2 en 2014.....	11
Figure 7 : Brunissement des cèdres suite au traitement au thiosulfate.....	12
Figure 8 : Dépôt blanchâtre laissé par le traitement de kaoline	12
Figure 9 : Pourcentage de cônes fécondés sur les site 1 et 3 en 2015	13
Figure 10 : Pourcentage de cônes fécondés dans les traitements d'éthéphon en fonction des temps d'application sur les sites 1 et 3 en 2015.....	14
Figure 11 : Pourcentage de cônes fécondés dans les traitements de chaux soufrée en fonction des temps d'application sur les sites 1 et 3 en 2015	15
Figure 12 : Pourcentage de cônes fécondés dans les traitements d'huile de dormance en fonction des temps d'application sur les site 1 et 3 en 2015.....	15
Figure 13 : Croissance des plants de cèdres sur les sites 1 et 3 en 2015.....	17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Dates et doses d'application des différents produits éclaircissants en 2014..	6
Tableau 2 : Dates et doses d'application des différents produits éclaircissant en 2015 ...	8
Tableau 3 : Réduction du % de cônes fécondés sur les sites 1 et 2 par rapport au Témoin en 2014.....	11
Tableau 4 : Réduction du % de cônes fécondés par rapport au Témoin sur les sites 1 et 3 en 2015.....	16

1. Problématique

La production de cèdres (*Thuja occidentalis*) occupe une place très importante dans le secteur de la production en pépinière ornementale au Québec, autant en terme de nombre de producteurs qu'en superficies cultivées. L'IQDHO évalue qu'environ 20% des surfaces en production ornementale sont occupées par cette culture. Malgré cet état de fait, un nombre très important de thuyas sont importés de l'Ouest canadien et des États-Unis. Ceci démontre l'importance de la demande pour ce produit au Québec.

Parmi tous les problèmes rencontrés dans cette culture, la surproduction de semence demeure celui qui occasionne le plus de pertes. La présence de ces organes fructifères, en plus de diminuer la croissance, rend les arbres invendables. Nous évaluons le manque à gagner causé par ce problème à environ 3,5 millions \$ par année. À ce jour, aucune technique n'a été développée pour diminuer ou éliminer la production de semences dans la production des thuyas.

2. Objectifs

1.1 Objectif général

Ce projet visait à développer une méthode efficace pour empêcher la formation et le développement des cônes sur *Thuja occidentalis*. La méthode à développer était basée sur l'application de produits qui induisent l'avortement des jeunes cônes.

1.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques étaient :

- Effectuer un tamisage de différents produits reconnus comme étant des agents éclaircissants au moment de la floraison et au début de la nouaison des thuyas au début du printemps ;
- Déterminer les fréquences et les périodes d'application optimales pour chacun de ces produits ;
- Évaluer l'efficacité de certaines combinaisons de produits.

3. Méthodologie

Le projet s'est déroulé sur 2 ans, sur 3 sites de culture de cèdres en champ.

1.3 Dispositifs expérimentaux

En 2014, des essais de produits ont eu lieu simultanément chez 2 producteurs (sites). Au Site 1 les cèdres débutaient leur 3^e année de croissance alors qu'au Site 2, ils débutaient leur 4^e année de croissance. À chacun des sites, un dispositif expérimental en blocs complets aléatoires comportant 4 répétitions et 10 traitements distribués aléatoirement a été mis en place. La liste des traitements est présentée au Tableau 1.

Pour chacune des années et chacun des sites les unités expérimentales étaient composées de 3 plants de cèdres qui comptaient chacun 3 unités d'échantillonnage (rameaux).

En 2015, les essais de produits ont eu lieu simultanément à un nouvel emplacement au Site 1 et sur un nouveau site chez un 3^e producteur (Site 3). À chacun des sites, un dispositif expérimental en blocs complets aléatoires comportant 4 répétitions et 15 traitements distribués aléatoirement a été mis en place dans des champs de cèdres débutant leur 4^e année de croissance. La liste des traitements est présentée au Tableau 2.

1.4 Traitements comparés

Parmi les plus couramment utilisés pour l'éclaircissage des arbres fruitiers, 8 produits ou combinaisons de produits ont été choisis pour les essais, la plupart en fonction de leur efficacité dans d'autres productions horticoles et sur plusieurs familles de végétaux. Les produits, les doses prévues et les doses réelles utilisées sont présentées dans le Tableau 1. Des doses suggérées dans la littérature pour les arbres fruitiers ont été prévues. Un traitement à l'eau et un Témoin sans pulvérisation ont été inclus dans le dispositif pour vérifier si l'eau peut avoir un effet significatif sur la fécondation des cônes femelles.

Tableau 1 : Dates et doses d'application des différents produits éclaircissants en 2014

Traitements	Doses prévues	Périodes d'application					
		Début floraison		Fin floraison		Début nouaison	
		17-avr	18-avr	25-avr	27-avr	15-mai	13-mai
		Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2
Témoin							
Eau		x	x	x	x		
Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	2 ml/L	1 ml/L		
ANA (Fruitone N)	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1,5 ml/L	1 ml/L
Carbaryl (Sevin)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L
Chaux soufrée (Polysulfure de calcium)	175 ml/L	175 ml/L	175 ml/L	175 ml/L	175 ml/L		
Éthéphon (Ethrel)	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L
Huile minérale (Sunspray 8 %)	20 ml/L	24 ml/L	20 ml/L	20 ml/L	20 ml/L		
Kaolin (Surround WP)	50 g/L	50 g/L	50 g/L	50 g/L	50 g/L		
Thiosulfate d'ammonium (20-0-0 26S)	50 ml/L	50 ml/L	50 ml/L	50 ml/L	50 ml/L		
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L		

Les produits mis à l'essai agissent selon différents modes d'action : pollenicide, barrière physique, brûlure, régulateur de croissance. Un produit peut avoir plus d'un mode d'action et le moment de l'application peut influencer son efficacité. C'est pourquoi le développement des fleurs femelles de cèdres a été suivi de près par des visites régulières au champ afin de déterminer la période propice aux applications des produits.

En 2014, la floraison des cèdres a débuté en même temps sur les 2 sites, soit autour du 15 avril (au début de la floraison de l'érable argenté et de l'érable rouge). Elle s'est terminée autour du 3 mai (au début de la floraison de *Forsythia* 'Northen Gold'). Les produits ont été appliqués une 1^{ère} fois au début de la floraison et une 2^e fois à la fin de la floraison. À la mi-mai, au début de la phase initiale de la formation du fruit (nouaison), les 3 produits à l'étude jouant un rôle de régulateur de croissance, soit l'ANA, le carbaryl et l'éthéphon, ont été appliqués une 3^e fois.

Au moment de la floraison, les fleurs femelles sont bien ouvertes et produisent des gouttes de pollinisation (Figure 1). Ce phénomène doit être observé à l'aide d'une loupe. L'observation des fleurs femelles est le meilleur moyen de s'assurer que la floraison est toujours en cours puisque les fleurs mâles gardent la même structure une fois que le pollen est libéré.



Figure 1 : Gouttelettes produites par les fleurs femelles au moment de la floraison



Figure 2 : Vue d'ensemble des fleurs femelles au moment de la floraison



Figure 4 : Fleur mâle libérant du pollen peu de temps après son déploiement



Figure 3 : Vue d'ensemble des fleurs mâles au moment de la floraison

Suite aux résultats obtenus en 2014, 4 produits, soit l'éthéphon, la chaux soufrée, l'huile de dormance et le surfactant, ont été retenus pour les essais de 2015 afin de se concentrer sur leurs fréquences et périodes optimales d'application. Les produits ont été sélectionnés en fonction de leur efficacité lors de la 1^{ère} année du projet, leur niveau de risque pour l'environnement et leur effet suppressif sur certains ravageurs (Huile et Chaux soufrée).

En 2015, les produits ont été appliqués selon 3 fréquences (1, 2 ou 3 applications) et 3 périodes d'application (début et fin floraison et début nouaison).

Suite à de nouvelles informations obtenues, le LeafShield, un anti-transpirant contenant de la paraffine a été ajouté à la liste des traitements pour son possible effet scellant sur les fleurs.

Le Tableau 2 présente la liste des traitements de 2015, ainsi que les dates et les doses d'applications en fonction des produits et des traitements.

En 2015, la floraison et donc les premiers traitements ont débuté autour de la même date qu'en 2014. L'éthéphon, l'huile, la chaux et le surfactant ont été appliquée aux mêmes doses que celles utilisées en 2014. Le LeafShield a été appliqué à la dose recommandée sur l'étiquette pour des plants établis.

Tableau 2 : Dates et doses d'application des différents produits éclaircissant en 2015

Traitements	Doses prévues	Périodes d'application					
		Début floraison (df)		Fin floraison (ff)		Début nouaison (dn)	
		17 avr	17 avr	28 avr	28 avr	13 mai	13 mai
		Site 1	Site 3	Site 1	Site 3	Site 1	Site 3
		Doses réelles					
Témoin (eau)		x	x	x	x		
Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L		
Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L				
Surfactant (Agral)	1 ml/L			1 ml/L	1 ml/L		
Huile minérale (Sunspray 8 %)	20 ml/L	20 ml/L	20 ml/L	20 ml/L	20 ml/L		
Huile minérale (Sunspray 8 %)	20 ml/L	20 ml/L	20 ml/L				
Huile minérale (Sunspray 8 %)	20 ml/L			20 ml/L	20 ml/L		
Chaux soufrée 4 %	175ml/L	175ml/L	175ml/L	175ml/L	175ml/L		
Chaux soufrée 4 %	175ml/L	175ml/L	175ml/L				
Chaux soufrée 4 %	175ml/L			175ml/L	175ml/L		
Éthéphon (Ethrel) +	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L
Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L
Éthéphon (Ethrel) +	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L				
Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L				
Éthéphon (Ethrel) +	4,2 ml/L			4,2 ml/L	4,2 ml/L		
Surfactant (Agral)	1 ml/L			1 ml/L	1 ml/L		
Éthéphon (Ethrel) +	4,2 ml/L					4,2 ml/L	4,2 ml/L
Surfactant (Agral)	1 ml/L					1 ml/L	1 ml/L
Leafshield	62 ml/L	62 ml/L	62 ml/L	62 ml/L	62 ml/L	62 ml/L	62 ml/L

1.5 Application des produits

Tous les produits ont été appliqués par voie foliaire à l'aide d'un pulvérisateur à dos (modèle BP-4 de Dramm). La buse double et la plus forte pression du pulvérisateur (150 PSI) ont été utilisées. Le temps moyen nécessaire pour couvrir les plants au point de dégouttement a été mesuré. Le temps de pulvérisation était le même d'une unité expérimentale à l'autre pour que chaque cèdre reçoive la même quantité de bouillie.

1.6 Données prises pour mesurer l'efficacité des traitements

1.6.1 Nombre de cônes

Pour mesurer l'efficacité des produits, le pourcentage de cônes fécondés sur le nombre total de fleurs femelles a été calculé. Pour ce faire, à la fin de juin (2014), un 1^{er} décompte du nombre total de fleurs a été fait en examinant soigneusement 3 rameaux sur chaque cèdre. Les rameaux ont été marqués d'un ruban de couleur. Puisque pour plusieurs cônes il était difficile de déterminer s'ils étaient fécondés ou non, il a été décidé de reporter au début de septembre le dénombrement des cônes fécondés.

En 2015, le dénombrement des cônes fécondés et des cônes avortés a été fait au même moment au milieu de l'été soit à la fin juillet.

À chaque année, 9 rameaux par unité expérimentale ont été observés. Sur chacun, le nombre de cônes présent variaient entre 30 et 300. Ainsi, pour les deux années, un total de 250 000 cônes a été compté.

1.6.2 Croissance

Afin de vérifier si certains traitements nuisent ou favorisent la croissance, la hauteur des plants a été mesurée en début (avril) et en fin de saison de croissance (octobre).

4. Activités de diffusion

Les résultats de la première année ont été présentés lors d'une assemblée des membres de l'Association québécoise des producteurs en pépinière (AQPP) le 25 février 2015. Trente producteurs membres ont assisté à la présentation.

Le rapport d'étape présentant le déroulement et les résultats de la première année du projet a été diffusé sur le site Internet de l'IQDHO et sur le site Agri-Réseau en juillet 2015.

Le 28 janvier dernier, les résultats complets ont été présentés par Mario Comtois lors de la Journée des producteurs en pépinière organisée par l'IQDHO. Lors de la présentation, une centaine de personnes de l'industrie était présente dans la salle. Dans les jours suivants, la présentation a été diffusée sur le site Internet de l'IQDHO et sur le site Agri-Réseau.

5. Résultats significatifs pour l'industrie

1.7 An 1

1.7.1 Nombre de cônes

La Figure 5 présente le pourcentage moyen de cônes fécondés en fonction des traitements. Les analyses statistiques révèlent des différences significatives pour les 2 sites d'essais ($P < 0,0001$).

Les résultats montrent d'abord que le traitement à l'eau n'a pas eu d'effet significatif sur le pourcentage de cônes fécondés.

Ensuite, ils montrent que le surfactant a significativement diminué le pourcentage de cônes fécondés comparativement au Témoin. Il est intéressant de noter que lorsque le surfactant est combiné à de l'ANA ou du carbaryl, il n'y a pas de diminution significative supplémentaire du pourcentage de cônes fécondés que lorsque le surfactant est appliqué seul.

Aux 2 sites, l'huile a également réduit le pourcentage de cônes fécondés en comparaison avec le Témoin et a eu une efficacité comparable à celle du surfactant.

Finalement, les résultats montrent qu'aux 2 sites, les plants traités à l'éthéphon + surfactant, à la chaux soufrée et au thiosulfate + surfactant ont été les plus efficaces pour diminuer le pourcentage de cônes fécondés.

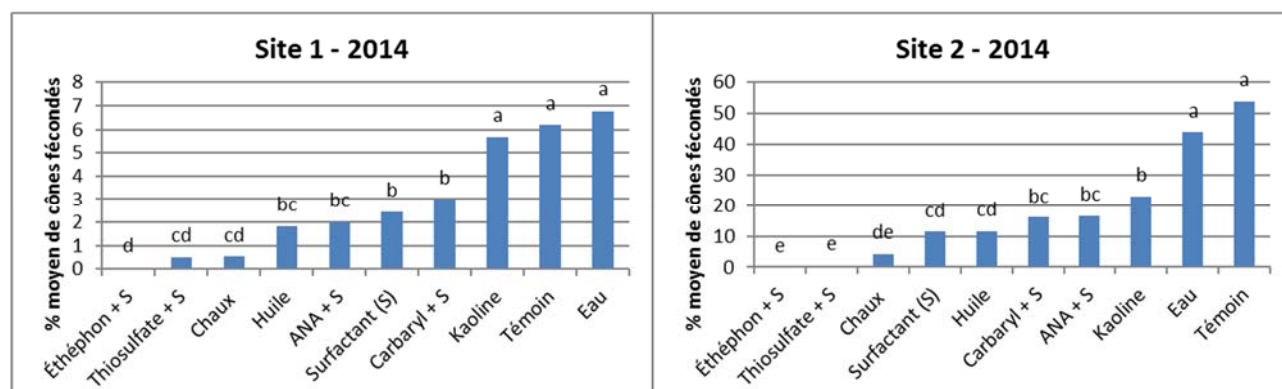


Figure 5 : Pourcentage de cônes fécondés sur les sites 1 et 2 en 2014

Il est à noter qu'en 2014, le pourcentage de cônes fécondés naturellement dans le traitement Témoin sans pulvérisation était de seulement 6,2 % au Site 1 et de 53,6 % au Site 2.

À titre informatif, le Tableau 3 présente, pour tous les produits, le pourcentage de réduction de cônes fécondés par rapport au Témoin.

Tableau 3 : Réduction du % de cônes fécondés sur les sites 1 et 2 par rapport au Témoin en 2014

Traitement	Réduction du % de cônes fécondés par rapport au Témoin (%)	
	Site 1	Site 2
ANA + S	67,6	69,0
Carbaryl + S	51,9	69,9
Chaux	91,4	92,2
Eau	0	18,3
Éthéphon + S	99,0	100,0
Huile	70,6	78,3
Kaoline	7,9	57,3
Surfactant (S)	60,4	78,7
Thiosulfate + S	91,9	99,2

1.7.2 Croissance

Les mesures de croissance des plants de cèdres sont présentées à la Figure 6. Les analyses statistiques montrent aucune différence significative pour la croissance des plants soumis aux différents traitements au Site 1 ($P=0,0879$).

Au Site 2, les analyses statistiques montrent que les pulvérisations ont influencé significativement la croissance des plants ($P=0,0342$). Les plants traités à l'éthéphon ont eu la plus faible croissance, mais celle-ci n'était pas significativement inférieure à celle des plants témoins sans pulvérisation et du traitement ANA + Surfactant. Les seuls plants qui ont eu une croissance significativement supérieure à ceux du Témoin sans pulvérisation sont ceux qui ont reçu le carbaryl + surfactant.

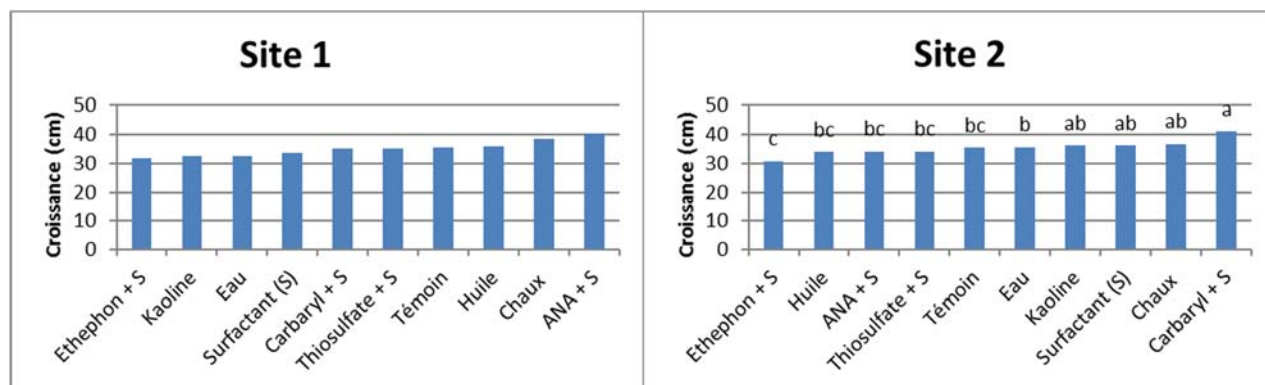


Figure 6 : Croissance des plants de cèdre sur les sites 1 et 2 en 2014

1.7.3 Phytotoxicité

Les seuls signes évidents de phytotoxicité ont été observés à la suite des applications de thiosulfate qui a fait brunir les cèdres. (Figure 7). La kaoline et la chaux soufrée ont laissé un important dépôt blanchâtre (Figure 8) qui était toujours légèrement visible en septembre. Aucun autre paramètre affectant la qualité des plants n'a été observé pour les autres produits.



Figure 7 : Brunissement des cèdres suite au traitement au thiosulfate



Figure 8 : Dépôt blanchâtre laissé par le traitement de kaoline

1.8 An 2

1.8.1 Nombre de cônes

La Figure 9 présente le pourcentage moyen de cônes fécondés en fonction des traitements. Les analyses statistiques montrent des différences significatives pour les 2 sites d'essais ($P < 0,0001$).

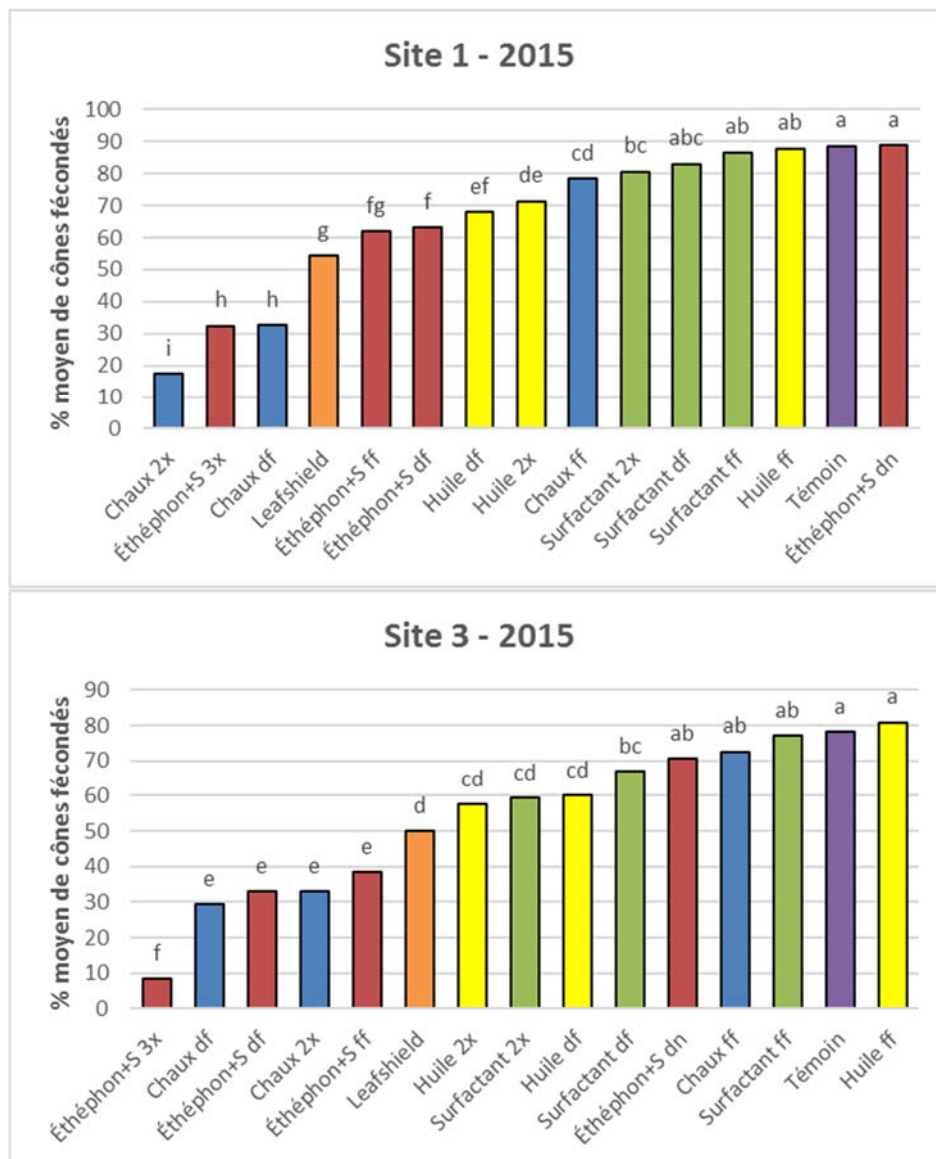


Figure 9 : Pourcentage de cônes fécondés sur les site 1 et 3 en 2015

Le surfactant a montré une faible efficacité. Au Site 1, une seule application en début (df) ou en fin (ff) de floraison n'a pas significativement diminué le pourcentage de cônes fécondés comparativement au Témoin. Par contre, 2 applications successives (2x) ont permis une diminution significative comparativement au Témoin. Au Site 3, l'application en fin de floraison (ff) n'a pas entraîné une baisse significative du pourcentage de cônes fécondés comparativement au Témoin contrairement à l'application en début de floraison (df) qui a permis une baisse significative. Toujours au Site 3, le pourcentage de cônes fécondés suite à deux applications

successives (2x) n'était pas significativement différent de celui avec une seule application en début de floraison (ff).

Le LeafShield appliqué à 3 reprises a été significativement plus efficace que les traitements d'huile et de surfactant au Site 1, mais non au Site 3. Cependant, ce traitement a été significativement moins efficace que 3 applications d'éthéphon et 2 applications de chaux soufrée aux 2 sites.

La Figure 10 présente les résultats uniquement pour les traitements à l'éthéphon.

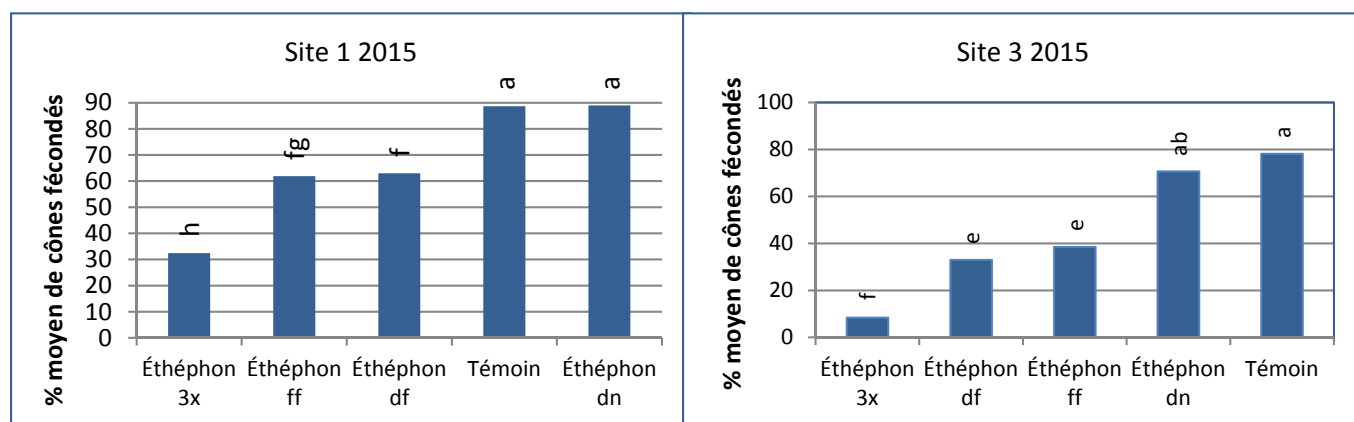


Figure 10 : Pourcentage de cônes fécondés dans les traitements d'éthéphon en fonction des temps d'application sur les sites 1 et 3 en 2015

L'éthéphon a montré les meilleurs résultats sur le pourcentage de cônes fécondés lorsqu'appliqué à 3 reprises (3x). Toutefois, une seule application au début de la nouaison (dn) n'a pas significativement diminué le pourcentage de cônes fécondés comparativement au Témoin. Tandis que les applications en début (df) et en fin (ff) de floraison ont eu un effet positif significatif comparable. Ceci suggère que 2 applications de l'éthéphon pendant la floraison auraient un effet additif.

La Figure 11 présente les résultats uniquement pour les traitements à la chaux soufrée.

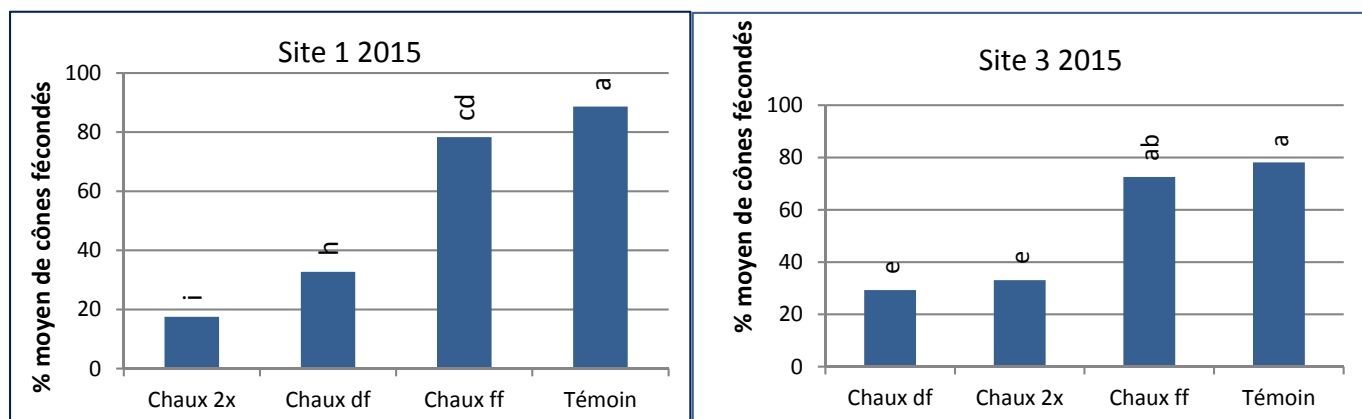


Figure 11 : Pourcentage de cônes fécondés dans les traitements de chaux soufrée en fonction des temps d'application sur les sites 1 et 3 en 2015

Les résultats montrent que la chaux a été plus efficace lorsqu'appliquée au début de la floraison (df) des fleurs femelles. Au Site 1, 2 applications successives (2x) a été significativement plus efficace qu'une seule application en début de floraison (df), mais pas au Site 3. L'application en fin de floraison (ff) a réduit significativement le pourcentage de cônes fécondés comparativement au Témoin seulement au Site 1.

La Figure 12 présente les résultats uniquement pour les traitements à l'huile de dormance.

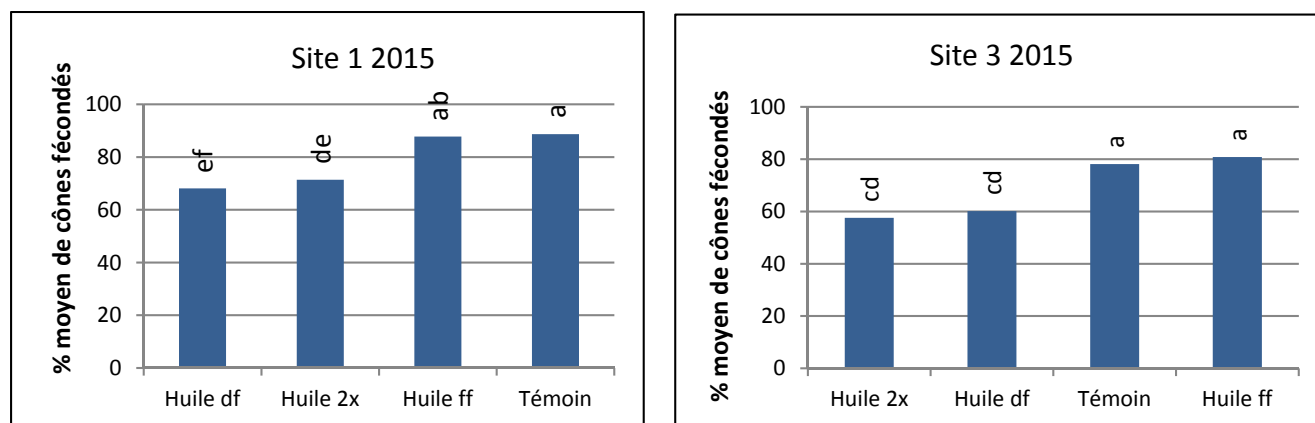


Figure 12 : Pourcentage de cônes fécondés dans les traitements d'huile de dormance en fonction des temps d'application sur les site 1 et 3 en 2015

Les résultats montrent que l'huile a été plus efficace lorsqu'appliquée au début de la floraison (df). Aux 2 sites, 2 applications successives (2x) n'ont pas été significativement plus efficaces qu'une seule application en début de floraison (df). L'application en fin de floraison (ff) n'a pas réduit significativement le pourcentage de cônes fécondés comparativement au Témoin aux 2 sites..

Sur les plants témoins, 89% des cônes ont été fécondés au Site 1 et 78% au Site 2.

Le Tableau 4 présente pour chacun des traitements de 2015 et certains traitements de 2014, le pourcentage de réduction du nombre de cônes fécondés par rapport au Témoin. Tous les produits ont été moins efficace en 2015 qu'en 2014.

Tableau 4 : Réduction du % de cônes fécondés par rapport au Témoin sur les sites 1 et 3 en 2015

Traitements	Réduction du % de cônes fécondés par rapport au Témoin (%)			
	<u>Site 1-2015</u>	<u>Site 3-2015</u>	<u>Site 1-2014</u>	<u>Site 2-2014</u>
Chaux 2x	80,2	57,7	91,4	92,2
Chaux df	63,1	62,5		
Chaux ff	11,7	7,1		
Éthéphon 3x	63,4	89,3	99,0	100,0
Éthéphon df	28,9	57,8		
Éthéphon ff	30,2	50,8		
Éthéphon dn	0	9,6		
Huile 2x	19,5	26,3	70,6	78,3
Huile df	23,2	23,0		
Huile ff	1,0	0		
Surfactant 2x	9,0	23,9	60,4	78,7
Surfactant df	6,4	14,3		
Surfactant ff	2,3	1,4		
Leafshield	38,9	36,1		

1.8.2 Croissance

Les analyses statistiques montrent aucune différence significative pour la croissance des plants soumis aux différents traitements au Site 1 ($P=0,1278$).

Au Site 3, les analyses statistiques montrent que certains traitements ont influencé significativement la croissance des plants ($P<0,0001$) (Figure 13). Les plants de 3 traitements ont eu une croissance moyenne significativement inférieure à celle des plants témoins, soit LeafShield, Éthéphon 3x et Éthéphon df.

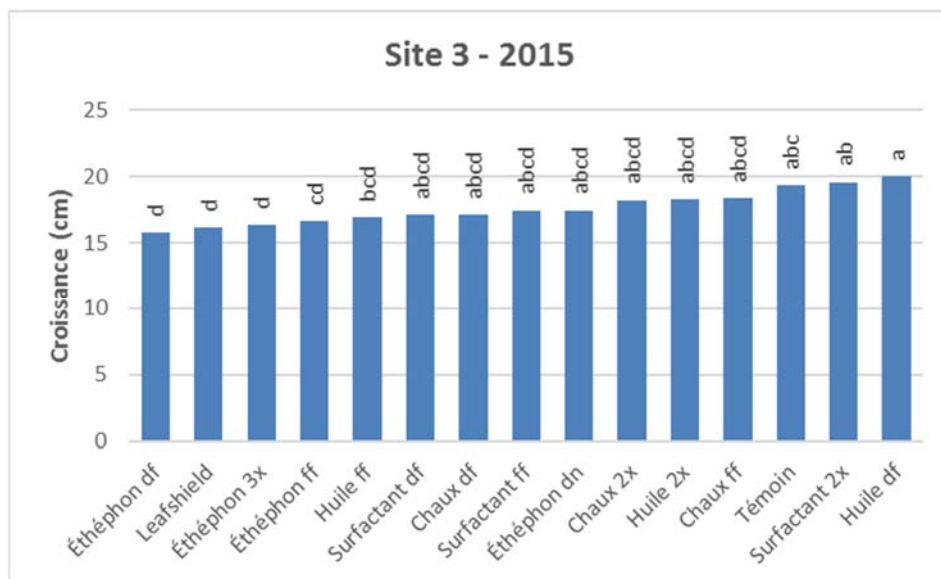


Figure 13 : Croissance des plants de cèdres sur les sites 1 et 3 en 2015

Sur les 3 sites lors des 2 années d'essai, les analyses statistiques ne montrent pas clairement un effet négatif significatif de l'éthéphon sur la croissance des plants, mais celle-ci a eu tendance à être plus faible.

6. Conclusion

Le projet a permis d'identifier 5 produits qui réduisent significativement le nombre de cônes fécondés sur les plants de cèdres (*Thuja occidentalis*). Il s'agit de l'éthéphon (Ethrel), la chaux soufrée, l'huile de dormance, le surfactant (Agral) et le Leafshield. Les possibilités sont donc appréciables pour les producteurs.

Pour 4 produits, la période optimale d'application a été identifiée. Les produits sont globalement plus efficaces lorsqu'appliqués au début de la floraison. Toutefois, pour les 2 produits les plus efficaces, soit l'éthéphon et la chaux soufrée, les résultats révèlent qu'une 2^e application est justifiée pour une diminution additionnelle du nombre de cônes fécondés.

Le tableau 5 en donne un aperçu des 3 produits considérés comme les plus intéressants pour diminuer le taux de fécondation des cônes et limiter la surproduction de semences.

Tableau 5 : Caractéristiques de trois produits efficaces contre la surproduction de cônes

	Produits		
	Éthéphon	Chaux soufrée	Huile de dormance
Efficacité sur la réduction de cônes fécondés	Très bonne	Très bonne	Bonne
Périodes d'applications	2 fois durant la floraison.	2 fois durant la floraison	1 fois au début de la floraison
Effets sur la croissance des thuyas	Possible effet	Aucun effet	Aucun effet
Coûts	Faibles	Plutôt élevés	Faibles
Autres		Possible effets contre certaines maladies et ravageurs lorsqu'il est appliqué durant la floraison des thuyas	Effets contre certains ravageurs lorsqu'il est appliqué durant la floraison des thuyas

Avant la mise en place de ce projet, aucune technique n'était connue pour réduire la production de semences dans la production de cèdres. Les producteurs sont maintenant mieux outillés pour affronter ce problème et réduire les pertes qu'il occasionne.

Remerciements

L'IQDHO tient à remercier les trois producteurs participants, Pépinière Soleil, Cédrière Del-Fino et Pépinière Auclair et Frères qui ont rendu possible la réalisation du projet dans des conditions réelles de production. Un remerciement spécial au MAPAQ pour l'appui financier. Soulignons également l'aide pour l'analyse statistique de Mme Marie-Pierre Lamy de l'Université Laval. Finalement, un merci à Mme Émilie Brassard et M. Alain Desjourdis de l'AQPP et nos collègues de l'IQDHO pour leur collaboration au cours du projet.